

Caracterización de los paisajes terrestres actuales de la península de Yucatán

Carlos Chiappy Jhones

Lilly Gama*

Lorrain Giddings*

Víctor Rico-Gray*

Alejandro Velázquez**

Recibido: 23 de marzo de 1999

Aceptado en versión final: 22 de septiembre de 1999

Resumen. El objetivo de este trabajo es presentar la caracterización de los paisajes actuales de la península de Yucatán. Para su estudio se empleó el método físico-geográfico-paisajístico, a partir de un esquema integral de componentes naturales (geomorfología, altitud, climas, suelos, uso del suelo y vegetación), derivado de mapas digitalizados. Se cruzó entre sí la información relativa a estos componentes mediante un sistema de información geográfica, de lo que se obtuvieron nuevas combinaciones. Para el proceso de clasificación de los paisajes se utilizó lo sugerido por Mateo (1984), con respecto a los índices diagnósticos y los diferentes niveles taxonómicos. En los mapas obtenidos de paisajes se identificaron seis clases de éstos en el estado de Quintana Roo, tres en Campeche y cuatro clases para Yucatán.

Palabras clave: Paisajes, geocomplejos, geomorfología, climas, suelos, vegetación.

Abstract. This work presents the characterization of current landscapes in the Yucatan peninsula. To this end the physico-geographical landscape method was used, based on an integrated scheme of the following natural components: geomorphology, altitude, climate, soils, land use and vegetation. These components were derived from digitalized maps, and afterwards they were analyzed using a geographic information system, which resulted in new combinations of components. For the landscape classification process the suggestions of Mateo (1984) were followed regarding diagnose indexes and taxonomic levels. From the landscape maps so obtained six different landscape types were identified for Quintana Roo, three for Campeche and four for Yucatan.

Key words: Landscape, geocomplex, geomorphology, climate, soils, vegetation.

INTRODUCCIÓN Y ANTECEDENTES

Es posible lograr la interacción entre la sociedad y la naturaleza, así como entre todos los esfuerzos dirigidos a utilizar óptimamente los recursos, a través de un conocimiento integral de las relaciones e interdependencias que existen entre los diferentes componentes de los paisajes. Por esto, un estudio de la clasificación de los geocomplejos permite implementar, sobre una base científica, planeamientos territoriales y de preservación de la biodiversidad, los cuales posibilitan una forma más racional de uso y conservación de una región dada.

El enfoque paisajístico es un criterio metodológico que integra e interrelaciona los componentes físicos como biológicos y brinda una dimensión espacial o geográfica a conceptos

que, bajo otra directriz, dificultaría su delimitación, como es el caso del ecosistema. A su vez, posibilita la realización de diferentes investigaciones, tales como estrategias para la optimización del uso sustentable de los territorios, ordenamientos ecológicos, estudios biogeográficos y de biodiversidad.

Según Houston (1970), el enfoque paisajístico brinda grandes ventajas como noción metodológica, ya que proporciona, dado su carácter taxonómico y jerárquico, un punto de referencia en los estudios geográfico-regionales, facilitando la interpretación y el ordenamiento de grandes cantidades de información geográfica, evitando a su vez que este proceso se convierta en un simple agrupamiento de datos descriptivos.

* Instituto de Ecología, A. C., Km. 2.5 Antigua Carretera a Coatepec s/n, Apdo. Postal 63, 91000 Xalapa, Veracruz, México.

** Facultad de Ciencias, Instituto de Geografía, UNAM, Cd. Universitaria, Coyoacán, 04510, México, D. F.

El concepto de paisaje ha sido muy discutido y controvertido en los últimos años, sin embargo, no existe una definición que satisfaga completamente todos los puntos de vista. Esto se debe a la jerarquía taxonómica que se asigna a uno o algunos de sus componentes, a su extensión o cobertura y a la temporalidad con que se le conciba. No obstante, en las diferentes definiciones que aparecen en la literatura, se aprecia una tendencia a relacionar y concatenar los componentes físicos y bióticos que conforman el medio natural.

Mateo (1984) define a los paisajes como sistemas territoriales integrados por componentes naturales y complejos de diferentes rangos taxonómicos, formados bajo la influencia de los procesos naturales y de la actividad modificadora de la sociedad humana, que se encuentra en permanente interacción y se desarrolla históricamente.

En este trabajo se define a los paisajes como la capacidad ancestral que ha tenido el hombre de percibir a su entorno ambiental como un sistema espacial, donde se integran de manera dialéctica y cronológica todos los componentes de la naturaleza, ya sea en sus condiciones primarias o bajo cierto grado de modificación, debido a la incidencia de procesos naturales o a las propias actividades humanas.

En ambas definiciones queda expresado que la diversidad del mundo vegetal y animal se subordina a las características biológicas y a las físico-geográficas, y viceversa. Esta subordinación se expresa a través de las relaciones verticales que conforman la estructura interna de los paisajes, es decir, entre los diferentes componentes naturales, y por sus relaciones horizontales o espaciales, es decir, entre los distintos geocomplejos.

Estas relaciones son precisamente las que permiten, en primer lugar, comprender la incidencia de un componente natural sobre otro dentro de un mismo complejo paisajístico. En segundo lugar, a través de estas relaciones se puede conocer, mediante el "coeficiente de

vecindad de los paisajes", cómo un complejo o paisaje de determinado rango taxonómico puede incidir sobre otro de igual o diferente rango.

Otra definición más reciente es la de Forman (1995), quien percibe a los paisajes como mosaicos, donde agrupamientos de ecosistemas locales se repiten sobre extensas áreas.

Diversos autores (Nave y Lieberman, 1984; Forman y Godron, 1986; Yablokov y Ostroumov, 1989; Forman, 1995; Farina, 1998; Spellerberg y Sawyer, 1999) han puesto de manifiesto la importancia del conocimiento de la heterogeneidad de los paisajes, así como de su fragmentación en diferentes parches de ecosistemas y de las relaciones que se establecen entre los mismos, como posibles corredores de especies, para poder orientar los esfuerzos dirigidos a la conservación de la biodiversidad.

Por otra parte, desde un punto de vista práctico, el asumir un enfoque paisajístico en la comprensión de la biodiversidad permite integrar de una forma gráfica, mediante el levantamiento cartográfico de los diferentes componentes, gran parte de estas interacciones y expresarlas mediante un lenguaje cartográfico, es decir, a través de un mapa de paisaje de cualquier región o territorio objeto de estudio.

En el caso particular de la península de Yucatán, contar con mapas de integración de sus componentes naturales es de gran importancia para la realización de futuras investigaciones en el campo de las ciencias naturales y de la planificación territorial, al diferenciarse en gran medida del resto del territorio de la República Mexicana, tanto por sus características físico-geográficas (Butterlin, 1958; Duch, 1988, 1991), como por la diversidad y riqueza de su biota (Flores y Espejel, 1994; Miranda, 1959; Rzedowski, 1978).

Es por ello que el objetivo de este trabajo ha sido elaborar la cartografía de los paisajes existentes en los tres estados que conforman

la península de Yucatán, así como analizar las principales características actuales de los geocomplejos existentes en la misma.

MATERIALES Y MÉTODO

Para la realización del mapa de paisaje se seleccionaron las cartas de la hoja Mérida, de Unidades de suelo, Uso del suelo y Vegetación, publicadas por SPP (hoy INEGI, 1982) a escala 1: 1 000 000; el mapa de Geomorfología, elaborado por Lugo y Córdova (1991) publicado en el *Atlas Nacional de México*, por el Instituto de Geografía de la UNAM, a escala 1: 4 000 000 y los mapas Topográfico y Climático escala 1: 1 000 000, del *Atlas de México*, publicado por la SPP (1981), los cuales fueron digitizados. Mediante la aplicación de un programa de computadora se sobrepusieron los cuatro mapas y se obtuvo uno nuevo que contenía toda la información. Debido a que el rango entre las curvas de nivel en el mapa topográfico era muy amplio para la región en estudio (0 a 200 msnm), se consultaron otras fuentes de información, como el "Geomodelo de Altimetría del Territorio Nacional (GEMA)", (1994) y el mapa "Elevación a nivel de terreno (Topográfico)" de la Comisión de Agua Potable y Alcantarillado, Residencia General de Estudios y Proyectos (CAPA, 1993), para ajustar los datos de altitud.

En relación a la clasificación y nivel de regionalización se siguió la propuesta de Mateo (1984), definiéndose las siguientes unidades taxonómicas: clases, subclases, tipos y grupos de paisajes. Los índices diagnósticos para cada una de ellas son los siguientes:

CLASE:

1. Morfoestructuras de orden superior (elementos del mega-relieve).
2. Tipo de carácter de manifestación de la zonalidad natural: altitudinal y horizontal.

SUBCLASE:

1. Diferentes niveles hipsométricos.

2. Peculiaridades climáticas (en particular térmicas) condicionadas por la altura.

TIPO:

1. Predominio de un tipo determinado del clima.
2. Predominio del tipo zonal correspondiente de vegetación.

GRUPO:

1. Asociación determinada de tipos genéticos de relieve.
2. Predominio de asociaciones de tipos de suelos y formaciones vegetales generales.
3. Determinados complejos de rocas madres.
4. Predominio de determinadas formas de utilización de la tierra.

Con respecto a las diferentes unidades de paisajes, no todas se encuentran presentes en los tres estados de la península de Yucatán, las que no son comunes a las tres entidades se relacionan en el Anexo 1.

Se seleccionaron áreas de comprobación en diferentes lugares de los tres estados, para realizar verificaciones de los resultados alcanzados, mediante recorridos de campo, de acuerdo con las posibilidades que ofrece la escala utilizada. Se realizaron tres recorridos, se localizaron los puntos seleccionados para su verificación con ayuda de un geoposicionador y se realizaron las correcciones necesarias mediante la reasignación de una nueva categoría a los parches, especialmente en casos donde, dada la fecha de la cartografía, se encontraron cambios importantes. En el Anexo 1 se definen las abreviaturas utilizadas para clasificar los diferentes tipos de vegetación. Con respecto a las formaciones vegetales, éstas fueron agrupadas dentro de la leyenda de los paisajes como: a) vegetación primaria, b) vegetación secundaria asociada a diversas prácticas agrícolas y c) vegetación antrópica (plantaciones y cultivos).

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Los paisajes de la península de Yucatán se han formado bajo la influencia e interacción de diversos procesos de su evolución paleogeográfica, que han permitido el desarrollo paralelo de todos los componentes naturales que los integran, es decir, roca madre, geomorfología, hidroclima, suelos, vegetación y fauna. Dichos componentes, a su vez, se han visto modificados, tanto por la acción de diferentes eventos naturales, como por la propia actividad humana desarrollada históricamente en este territorio.

Cada geocomplejo también se caracteriza por tener una estructura definida, dada justamente por la distribución espacial de todos sus componentes (relaciones verticales), así como por las relaciones que establecen con otros geocomplejos adyacentes o vecinos (relaciones horizontales), las cuales se hacen especialmente interesantes en las planicies cársicas de la península y en sus interrelaciones con las áreas de lomeríos y montañas bajas.

Vistos estos aspectos generales, se describen a continuación las características de los paisajes que se presentan en los tres estados de la península de Yucatán, que aparecen en las Figuras 1, 2 y 3.

CAMPECHE

I. Alturas

I.1. Elevaciones plioceno-cuaternarias, mesocenozoicas menores de 600 msnm, con estructura monoclinal, climas cálido-húmedos (Aw_1 y Aw_2), suelos de rendzina fértiles y moderadamente susceptibles a la erosión, los cuales sustentan los siguientes tipos de vegetación: a) SASP; SMSP y SBSP. b) SMSP-V.S.

Es importante hacer notar que, si bien no se encontró la clase montañas durante el trabajo de campo, se incluyó ésta, ya que el estudio se basa en la clasificación de Lugo y Córdoba

(1991), en cuyo mapa se pueden observar, en los límites de Campeche y Quintana Roo cercanos a la frontera con Guatemala, dos pequeñas regiones que los autores clasifican con el número "16", correspondientes a:

Montañas y elevaciones menores, esencialmente del Plioceno Cuaternario. Alturas relativas: < 600 m. De rocas sedimentarias mesocenozoicas en estructura monoclinal.

II. Lomeríos

II. 1. Lomeríos del Cuaternario, formados por rocas sedimentarias cenozoicas con estructura monoclinal y alturas de hasta 200 msnm, con climas cálido-húmedos (Aw_0 , Aw_1 , y Aw_2). Suelos: rendzina, luvisol, vertisol, cambisol y litosol, de los cuales, los cuatro primeros se consideran fértiles y moderadamente susceptibles a la erosión, y el último, poco fértiles y con una erodabilidad de moderada a alta. Vegetación: a) SBSP; SASP; SMSP; Tular y V.H. b) SASP-V.S.; SMSP-V.S.; SMSP-V.S.-A.N.; SMSC-V.S.; SMSC-V.S.-A.N.; SBC-V.S. y SBC-V.S.-A.N. c) A.R; A.T. y P.C.

III. Planicies bajas

III. 1. Planicies bajas del Cuaternario de acumulación lacustre, marginales a sistemas montañosos, con alturas menores entre cero y 500 msnm; se presentan zonas inundables y también lagunas. Climas cálido-húmedos [AW_0 , AW_2 , $Am(f)$] y seco estepario (BS), el cual es intermedio entre los climas muy áridos y los húmedos. Suelos: gleysol, solonchack, litosol, acrisol, cambisol, rendzina y luvisol, siendo los cuatro primeros poco fértiles y de poca a moderada su susceptibilidad a la erosión, mientras que los tres últimos se consideran como fértiles y moderadamente susceptibles a la erosión. Vegetación: a) SMP; SBSP; SMSC; SBC; Manglar; V.D.C.; Tular y P.H. b) SMSP-V.S.; SBC-V.S.; Manglar-V.S. y SAB. c) A.T. y P.C.

Quintana Roo y Campeche

III. 2. Planicies bajas del Cuaternario de origen marino, marginales a sistemas montañosos, con rango de altitud entre cero y 50 msnm. Climas cálido-húmedos (Aw_0 , Aw_1 , Aw_2). Suelos: rendzina, cambisol, luvisol, solonchack, gleysol y litosol, caracterizados los tres primeros por ser fértiles y de moderada susceptibilidad a la erosión, mientras que el resto se consideran poco fértiles y poco susceptibles a la erosión. Vegetación: a) SMSP; SBSP; Manglar; B.P; V.D.C. y Tular; c) A.T. y P.C.

Campeche

III. 3. Planicies bajas de acumulación deltaica del Cuaternario, marginales a sistemas montañosos, de alturas entre los cero y 50 msnm, con clima cálido-húmedo [Am(f)], suelos de tipos cambisol caracterizados por ser fértiles y de erodabilidad moderada, y solonchack, el cual es poco fértil y poco susceptible a la erosión. Los tipos de vegetación presentes son: a) Manglar. c) A.R. y P.C. *

III. 4. Planicies bajas de acumulación fluvial del Cuaternario, marginales a sistemas montañosos, de alturas entre cero y 50 msnm y climas cálido-húmedos (Am(f), Aw_1 y Aw_2). Suelos: luvisol y rendzinas, considerados como fértiles y con poca a moderada susceptibilidad a la erosión, y también solonchack, gleysol y arenosol, los cuales son de baja fertilidad y erodabilidad. Vegetación: a) SAP; SASP; SMSP; SBSP; Manglar; Tular y V.D.C. b) SAP-V.S.; SMSP-V.S.; SMSP-V.S.-A.N.; SMSC-V.S. y SMSC-V.S.-A.N. c) A.T; A.R. y P.C.*

III. 5. Planicies bajas del Cuaternario marginales a sistemas montañosos estructurales de plataformas, sin disección, con altitud entre los cero y 50 msnm, y una variación climática de los tipos cálido-húmedos (Aw_0 , Aw_1 , Aw_2) y climas secos o áridos (BSI y BSo). Suelos: luvisol, rendzina y vertisol, los cuales son fértiles y moderadamente susceptibles a la erosión, y además, la presencia de litosol,

solonchack, regosol y acrisol que son poco fértiles y con erodabilidad de moderada a baja. Vegetación: a) SMSP; SMSC; SBSP; SBC; SBC-C.E.; Tular y P.H. b) SMSP-V.S.; SBSP-V.S.; MSC-V.S.; SBC-V.S.; SBC-V.S.-A.N. y SMSP-V.S.-A.N. c) A.T.; A.R. y P.C. *

III. 6. Planicies onduladas con desarrollo cárstico, cuaternarias, marginales a sistemas montañosos estructurales, de altura entre cero y 50 msnm y climas cálido-húmedos (Aw_0 , Aw_1 y Aw_2). Se presenta un gran mosaico edáfico compuesto por suelos como litosol, gleysol, solonchack y acrisol, considerados como poco fértiles y de erodabilidad de baja a moderada, así como vertisol y cambisol, que son fértiles y de poca a moderada susceptibilidad a la erosión. Los tipos de vegetación son: a) SASP; SMSP; SMSC; SBSP y Tular. b) SASP-V.S.; SMSP-V.S.; SMSP-V.S.-A.N.; SMSC-V.S.-A.N.; SBC-V.S. -A.N. y Sabana. c) A.T.; A.R. y P.C. *

III. 7. Planicies bajas estructurales de plataforma de lomeríos con desarrollo cárstico, y alturas de cero a 50 msnm, con climas cálido-húmedos (Aw_0 , Aw_1 , Aw_2) y clima seco (BSo). Suelos: rendzina, luvisol y vertisol, los cuales pueden considerarse como fértiles, con una susceptibilidad a la erosión de moderada a baja, y gleysol, solonchack, litosol y regosol que son poco fértiles y con erodabilidad de moderada a baja. Vegetación: a) SASP; SMSP; SBSP; SBC; SBC-CE; Manglar; V.D.C.; Tular y P.H. b) SASP-V.S.; SMSP- V.S.; SMSP-V.S.-A.N.; SMSP-A.N.; SMSC-V.S.-A.N.; SBSP-V.S.; SBC-V.S. y SBC-V.S.-A.N. c) A.T.; A.R. y P.C. *

Quintana Roo

VI. Islas

VI. 1. Islas con sustrato calcáreo, con alturas entre los cero y 6 msnm (Carta "Elevación a nivel de terreno (Topográfico)", Comisión de Agua Potable y Alcantarillado, Residencia General de Estudios y Proyectos, CAPA, 1993), con climas cálido-húmedos (Aw_0 y Aw_2). Suelos: rendzinas, fértiles y modera-

damente susceptibles a la erosión. Vegetación: a) SMSC; SBSP* y Manglar.

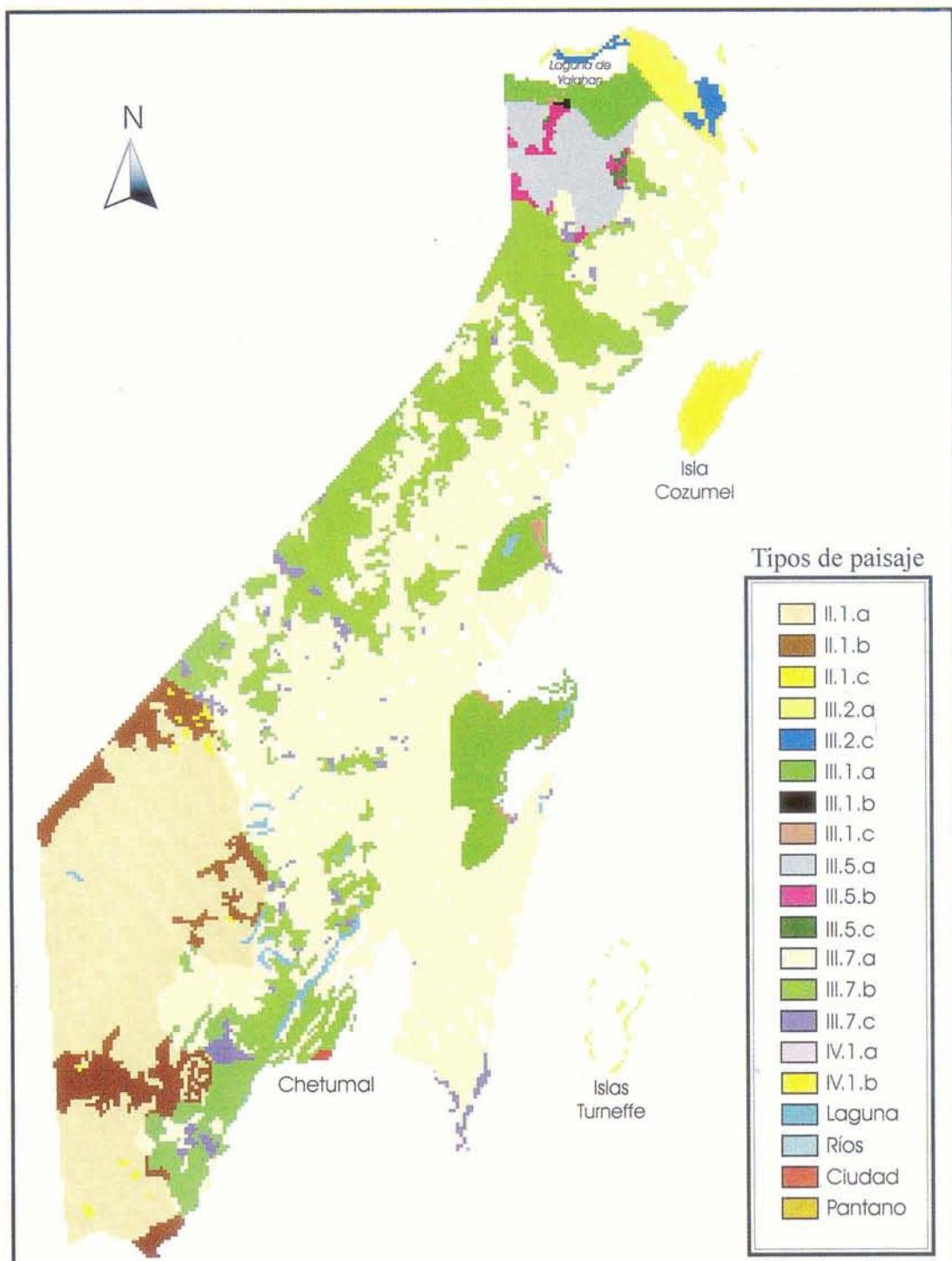


Figura 1. Mapa de paisaje del estado de Quintana Roo.

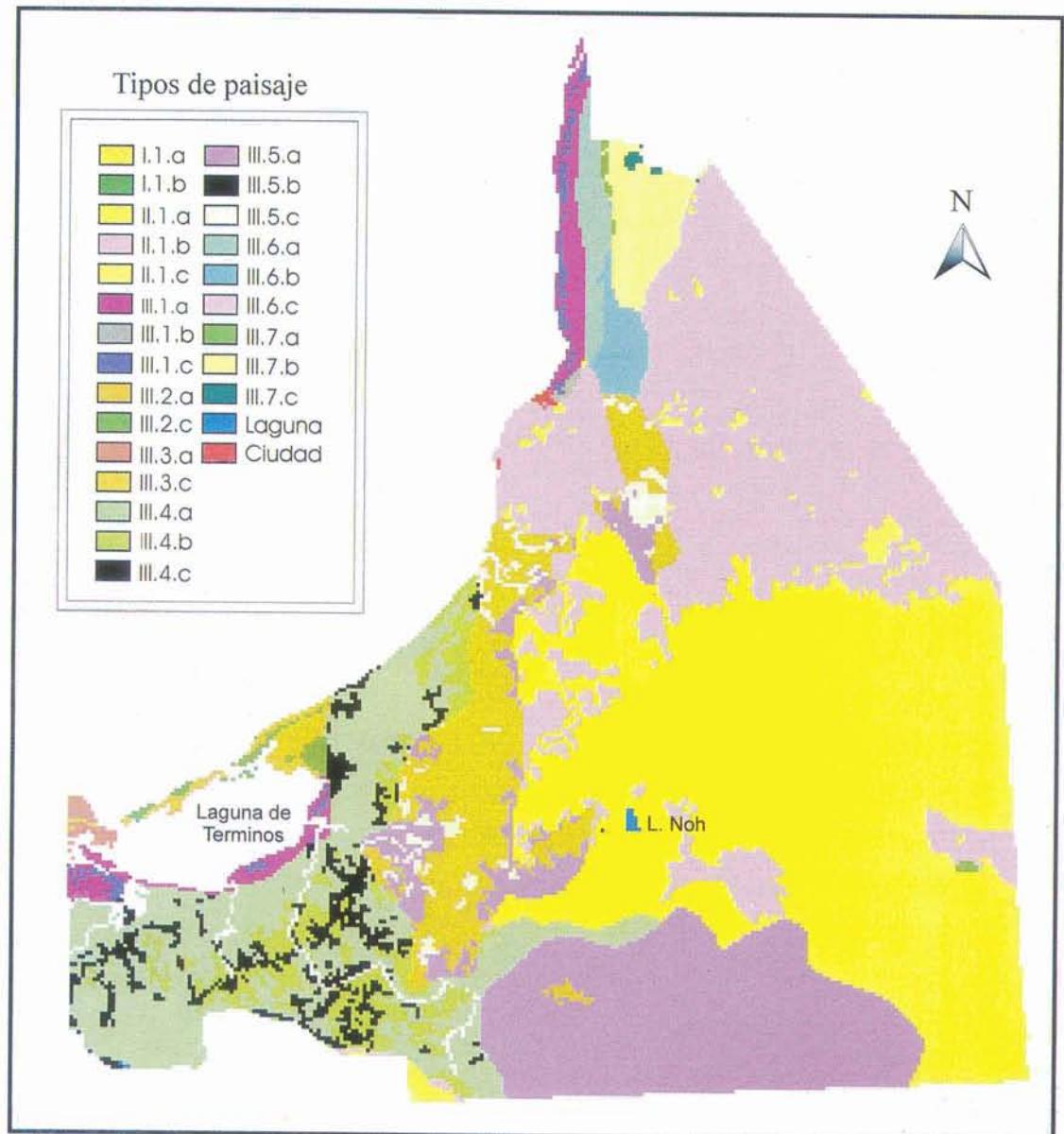


Figura 2. Mapa de paisaje del estado de Campeche.

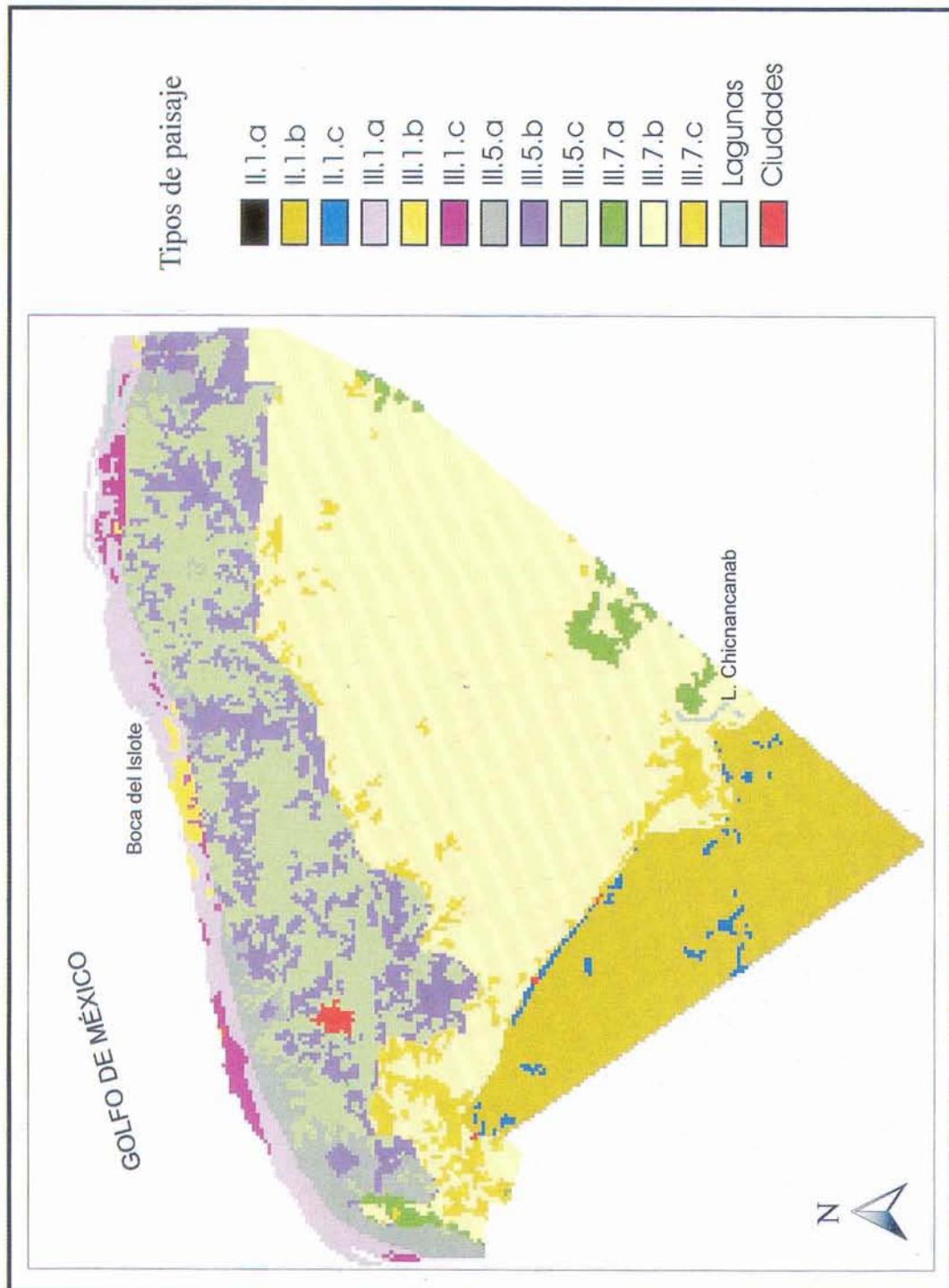


Figura 3. Mapa de paisaje del estado de Yucatán.

Es necesario señalar que, otras zonas insulares como Cayo Arcas, correspondiente al estado de Campeche, o la Isla Pérez y el Arrecife Alacranes, del estado de Yucatán, no han sido consideradas, debido a que en la escala cartográfica utilizada no se dispone de la información necesaria para la caracterización de sus paisajes.

CARACTERIZACIÓN DE LOS PAISAJES

Las relaciones espaciales existentes entre las diferentes unidades de paisajes se manifiestan claramente entre las llanuras con desarrollo cársico, con predominancia de diferentes tipos de selvas y matorrales, y las partes que conforman los humedales de la península, caracterizados mayormente por la presencia de manglares y tulares. Los cambios en la vegetación se aprecian también en los ecosistemas existentes entre las zonas llanas y las alturas y lomeríos, cambios que en ocasiones resultan drásticos.

Existe además un gradiente entre las relaciones espaciales de los diferentes geocomplejos, originado por la intensidad de transformación de los mismos, como consecuencia de la actividad humana, se manifiesta principalmente entre las zonas llanas y los lomeríos, y entre éstos y las áreas con alturas.

La fragmentación de los ecosistemas y hábitats ha sido ampliamente tratada por autores como Forman (1995), Farina (1998), y Spellerberg y Sawyer (1999), cuyas aportaciones en los proyectos de restauración y de preservación de la biodiversidad de diferentes territorios resaltan por su importancia.

En el caso específico de la península de Yucatán, la fragmentación de los geocomplejos ha sido considerable y reviste una importancia especial, según se pudo corroborar en el análisis posteriormente realizado sobre las modificaciones ecológico-paisajísticas ocurridas en este territorio, ya que varios ecosistemas, como son los diferentes tipos de selvas, comparten en su composición florística muchos taxa comunes. En este sentido, Chiappy *et al.* (1999) aportan

los siguientes datos: las zonas consideradas entre poco y débilmente modificadas, es decir, con ecosistemas en estado natural o muy cercano a sus condiciones originales, abarcan una superficie de 31 465 km² y pertenecen principalmente a las áreas protegidas existentes en la península; las zonas consideradas entre parcial y medianamente modificadas, ocupan 83 772 km² y corresponden a áreas de vegetación secundaria afectadas por la agricultura nómada, uso forestal de tipo doméstico y formas de pastoreo extensivo; las zonas que se registran como fuerte y muy fuertemente modificadas, se extienden por una superficie en conjunto de 19 149 km² y se deben fundamentalmente a una expansión de la frontera agrícola y pecuaria, llevada a cabo de forma mayormente mecanizada, y a otros tipos de manejo de la tierra; las áreas consideradas entre drásticamente modificadas y los paisajes antropogénicos ocupan conjuntamente una superficie de 1 624 km², producto de un fuerte impacto antrópico sobre el medio natural, debido a la urbanización, la industrialización y la actividad turística.

Sin embargo, la caracterización de los complejos territoriales naturales de la península de Yucatán que se realizó con base en la información de los mapas de paisaje, hace interesante presentar algunos datos cuantitativos acerca de las condiciones actuales de los diferentes geocomplejos de este territorio, así como las variaciones que presentan, en dependencia del estado político-administrativo donde se encuentren.

En el estado de Quintana Roo se aprecian tres clases diferentes de paisajes, que son los lomeríos, las planicies y la porción insular de Cozumel, los que en su totalidad poseen una superficie de 40 674.8 km². Los lomeríos abarcan 23% de la superficie total mencionada. De ellos, 78% mantiene los paisajes naturales, 20% se consideran paisajes secundarios y 2% corresponde a paisajes antrópicos o transformados.

Las planicies, que corresponden a 75.3% del área total, tienen la siguiente situación: 55% mantiene sus paisajes primarios, 24.3% posee

paisajes secundarios y 3% se caracteriza por sus paisajes antrópicos.

La isla de Cozumel, que ocupa un 2% del territorio del estado, conserva 67% de sus paisajes en estado natural, mientras que 33% de los geocomplejos son antropogénicos. Sin embargo, el grado de transformación de estos últimos comienza a ser considerable, si se toman en consideración la pequeña extensión, la vulnerabilidad y el aislamiento de los territorios insulares (MacArthur y Wilson, 1967).

Desde el punto de vista de la cobertura vegetal que en sentido general presenta Quintana Roo, 74% se considera primaria, 23% secundaria y un 3% restante corresponde a zonas agrícolas y pecuarias, principalmente.

El estado de Campeche se caracteriza, en lo concerniente a clases de paisajes, por la presencia de alturas bajas, lomeríos y una amplia variedad de planicies, que en su totalidad abarcan alrededor de 660 km².

Las alturas representan 0.48% de la superficie total, de ellas, 90.4% corresponde a paisajes primarios y 9.5% a paisajes secundarios, lo que las caracteriza como áreas bastante bien conservadas.

Un 95% de los lomeríos, que ocupan 23% del territorio de Campeche, sustenta paisajes secundarios y un 5% restante ha sido transformado en paisajes antropogénicos, a diferencia de los de Quintana Roo.

El conjunto de planicies existentes en este estado se extiende en un 45.4% de su superficie total, conserva 59% de paisajes primarios y 28% de secundarios, y el 13% restante de la superficie ha sido transformada por diversas actividades humanas.

De la cobertura vegetal general del estado, 60% corresponde a vegetación primaria, 34.03% a secundaria y 5.95% a vegetación antrópica.

El estado de Yucatán presenta como geocomplejos, a nivel de clase, lomeríos y planicies, los que conjuntamente poseen una extensión de unos 36 175 km². Los lomeríos, que ocupan 1% del área total, presentan una situación inversa a los casos anteriores, ya que 0.2% mantiene paisajes naturales, 18% paisajes secundarios y 82% ha sido transformado por diversas actividades antrópicas.

Por su parte, las planicies, que ocupan 99% de la superficie general, mantienen en un 12% paisajes naturales y 63% de geocomplejos secundarios, mientras que el 25% restante corresponde a paisajes antropogénicos.

En este caso, tal situación de los complejos naturales se revierte en las condiciones de la cobertura vegetal, de la que tan sólo 10% corresponde a vegetación primaria, 68% a vegetación secundaria y 22% a áreas de agrosistemas y pastizales antrópicos.

CONCLUSIONES

Entre los resultados obtenidos en la caracterización de los geocomplejos de la península de Yucatán se aprecia que, independientemente de la diversidad natural que poseen, presentan una considerable fragmentación originada mayormente por actividades antropogénicas, como la agricultura de temporal, de riego, los pastizales cultivados y la agricultura nómada, generalmente relacionadas con remanentes de vegetación secundaria, resultante de ciertas prácticas forestales, tanto de índole industrial como doméstica. Tampoco se descarta la incidencia de otras actividades, tales como el turismo y la urbanización de algunas áreas.

De los tres estados de la península, se evidencia que es en Quintana Roo donde mejor conservados se encuentran los geocomplejos naturales, registrándose en el de Yucatán la mayor transformación.

Tomando en consideración la gran importancia que posee este territorio, desde el punto de vista natural, arqueológico e histórico, todos

los esfuerzos para su conservación resultan necesarios e importantes.

AGRADECIMIENTOS

Los autores agradecen el apoyo recibido del Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología

(CONACyT) a través del proyecto 4173-PB y a la fundación IDEA-WILD por la donación de equipo de campo, así como a la Lic. Evelia Ramírez Martínez por su colaboración en los aspectos técnicos.

ANEXO 1

Definición de las siglas que identifican los diferentes tipos de vegetación existentes en los geocomplejos estudiados

a) Paisajes naturales con:

Selvas

- SAP: selva alta perennifolia.
- SASP: selva alta subperennifolia.
- SMSP: selva mediana subperennifolia.
- SBSP: selva baja subperennifolia.
- SMSC: selva mediana subcaducifolia.
- SBC: selva baja caducifolia.
- SBCE: selva baja caducifolia con erosión.

Bosques

- B.P: bosque de pino.
- Manglar: manglar alto/ manglar achaparrado.

Vegetación arbustiva y herbácea de dunas costeras

- V.D.C.: vegetación de dunas costeras.

Vegetación herbácea

- Tular: tular.
- V.H.: vegetación halófila.

b) Paisajes integrados por tipo de vegetación natural, secundaria por partes, y prácticas agrícolas y pecuarias como:

Selvas

- SASP-V.S.: selva alta subperennifolia, secundaria por partes.
- SMSP- V.S.: selva mediana subperennifolia, secundaria por partes.
- SMSP-V.S.-A.N.: selva mediana subperennifolia, secundaria por partes, y agricultura nómada.
- SMSC- V.S.: selva mediana subcaducifolia, secundaria por partes.
- SMSC-V.S.- A.N.: selva mediana subcaducifolia, secundaria por partes, y agricultura nómada.

Bosques

- MCVS: manglar con vegetación secundaria, por partes.

Sabanas

- SAB: vegetación herbácea, con árboles y arbustos aislados que actualmente sustentan diferentes prácticas agrícolas y pecuarias.

c) Paisajes con vegetación cultural.

Cultivos

- A.T.: agricultura de temporal.
- A.R.: agricultura de riego.

Pastizales

- P.I.: pastizal inducido.
- P.C.: pastizal cultivado.

REFERENCIAS

- Butterlin, J. (1958), "Reconocimiento geológico preliminar del territorio de Quintana Roo", *Boletín de la Asociación Mexicana de Geología Petrolera*, México, vol. X(9-10):531-570.
- Chiappy, C., L. Gama y L. Giddings (1999), "Evaluation of the landscape conservation of the Yucatán peninsula using a GIS", *5th World Congress of Landscape Ecology*, Snowmass Colorado, USA.
- Duch G., J. (1988), *La conformación territorial del estado de Yucatán. Los componentes del medio físico*, Universidad Autónoma Chapingo, México.
- Duch G., J. (1991), *Fisiografía del estado de Yucatán*, México, Universidad Autónoma Chapingo, Centro Regional de la Península de Yucatán, División de Ciencias Forestales, México.
- Farina, A. (1998), *Principles and methods in landscape ecology*, Ed. Chapman and Hall.
- Flores, J. S. (ed.) e I. Espejel (1994), "Tipos de vegetación de la península de Yucatán", *Etnoflora yucatanense*, Universidad Autónoma de Yucatán, México, pp. 31-35.
- Forman, R. (1995), *Land mosaics. The ecology of landscapes and regions*, University Press, Cambridge.
- Forman R., T. T. y M. Godron M. (1986), *Landscape ecology*, John Wiley and Sons, New York.
- Houston, J. (1970), "Paisajes y síntesis geográfica", *Rev. de Geografía*, vol. IV, núm. 2, Barcelona, pp.133-140.
- INEGI (1994), "Geomodelos de altimetría del territorio nacional (GEMA)", imagen digital (CD), Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática, México.
- Lugo Hubp, J. y C. Córdova Fernández (1991), "Hoja Geomorfología" vol. 1 (IV.3.3), *Atlas Nacional de México*, Instituto de Geografía, UNAM, México.
- MacArthur, R. H. y O. Wilson (1967), *The theory of island biogeography*, Princeton University Press, Princeton.
- Mateo, J. (1984), *Apuntes de geografía de los paisajes*, Facultad de Geografía, Universidad de La Habana, La Habana, Cuba.
- Miranda, F. (1959), "La vegetación de la península de Yucatán", en Beltrán, E. (ed.), *Los recursos naturales del sureste y su aprovechamiento*, Instituto Mexicano de Recursos Naturales Renovables, México, 2:215-276.
- Nave, Z. y A. S. Lieberman (1984), *Landscape ecology, theory and application*, Springer-Verlag, New York.
- Rzedowski, J. (1978), *Vegetación de México*, Limusa, México.
- Spellerberg, I. F y J. W. D. Sawyer (1999), *An introduction to applied biogeography*, University Press, Cambridge.
- SPP (1981), *Atlas del medio físico de México*, Secretaría de Programación y Presupuesto, Dirección General de Geografía del Territorio Nacional, México.
- SPP (1982), "Hoja Mérida", Cartas "Edafológica" y "Uso del Suelo y Vegetación", Dirección General de Geografía del Territorio Nacional, Secretaría de Programación y Presupuesto, México.
- Yablokov, A. V. y S. A. Ostromov (1989), *Conservación de la naturaleza viva*, Impreso por VIPO Vneshtorgizdat, URSS.